



**CHALMERS**

# Köpa kontra hyra byggutrustning

Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet  
Samhällsbyggnadsteknik

ANDREAS ANDERSSON ÖMAN  
OMID KHAVARY

**INSTITUTIONEN FÖR ARKITEKTUR OCH SAMHÄLLSBYGGNADSTEKNIK**

---

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA  
Göteborg, 2020  
[www.chalmers.se](http://www.chalmers.se)



EXAMENSARBETE ACEX20

# Köpa kontra hyra byggutrustning

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet*

*Samhällsbyggnadsteknik*

Andreas Andersson Öman

Omid Khavary

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Construction management

CHALMERS TEKNISKA HÖGSKOLA

Göteborg, 2020

Köpa kontra hyra byggutrustning

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet*

*Samhällsbyggnadsteknik*

Andreas Andersson Öman

Omid Khavary

© ANDREAS ANDERSSON ÖMAN, OMID KHAVARY, 2020

Examensarbete ACEX20

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Chalmers tekniska högskola 2020

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Construction management

Chalmers tekniska högskola

412 96 Göteborg

Telefon: 031-772 10 00

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik

Göteborg 2020

Köpa kontra hyra byggutrustning

*Examensarbete inom högskoleingenjörsprogrammet  
Samhällsbyggnadsteknik*

Andreas Andersson Öman

Omid Khavary

Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnadsteknik  
Construction management  
Chalmers tekniska högskola

## **SAMMANFATTNING**

Denna studie görs i samarbete med ett projekt med Veidekke i Göteborgsområdet. Veidekke är ett av de fem största byggföretagen inom Skandinavien. Som de flesta företag inom byggbranschen försörjer Veidekke ofta sina projekt med utrustning genom att hyra denna av olika uthyrningsföretag. I denna studie har en komplett uppsättning verktyg för en snickares behov på ett bostadsprojekt undersökts. Vidare i studien har en jämförelse mellan hyres- och inköpspriser gjorts för att kunna redogöra vilket alternativ som är mest lönsamt för företaget.

All indata till studien har hämtats från ett av Veidekkes projekt och avtal med olika byggvaruhandel och uthyrningsföretag har tagits från Veidekkes centrala databas med olika aktörer. På grund av sekretess har medelvärden av dessa data använts i denna studie.

Två viktiga faktorer att ta hänsyn till vid val av att köpa kontra hyra byggutrustning är projektets varaktighet och transportkostnader. Dessa faktorer har studerats genom att jämföra två olika fall. Första fallet är en byggnation av ett hus och andra fallet är en hel etapp som innefattar åtta hus. Hela projektet antas vara uppdelat i sex etapper. Flera faktorer såsom service, stöld och försäkring har även diskuterats i denna studie.

Resultatet visade att projektets varaktighet är väldigt avgörande för vilket alternativ som är mest lönsamt. I fall 1 visade sig att det är mest lönsamt att hyra efter ca 2,6 hus men i fall 2 visade sig däremot att efter ca 5 etapper är mest lönsamt att köpa och man kan spara ca 20 000 kr per uppsättning i just detta projekt.

Nyckelord: hyra, köpa, utrustning, maskiner, verktyg, lönsamhet

Buying versus renting construction equipment

*Degree Project in the Engineering Programme  
Civil and Environmental Engineering*

ANDREAS ANDERSSON ÖMAN

OMID KHAVARY

Department of Architecture and Civil Engineering  
Construction management  
Chalmers University of Technology

## **ABSTRACT**

This study is a cooperation with an ongoing project owned by Veidekke, in the Gothenburg area. Veidekke is one of the five largest building companies in Scandinavia. As with most of these kinds of companies, Veidekke supports their need of equipment in different projects either by hiring or by buying equipment. In this study a complete set of a carpenter's equipment and tools for working with a building project has been investigated on. Furthermore, in this study a comparison between the prices for renting equipment or buying equipment has been made. This to be able to find which of the alternatives is the most profitable for the company.

All input such as different deals with different building suppliers and renting companies for this Veidekke project have taken from Veidekke central agreement and presented by an average figure due to the secrecy policy Veidekke employs to the public.

Two important factors to consider when choosing to buy versus rent construction equipment are the project duration and transportation costs. These factors have been accounted for in this study by comparing two different cases. The first case deals with one building and the second case involves eight houses. The whole project is divided into eight stages. Factors such as service, theft and insurance have also been discussed in this study.

The result shows that the duration of the project is the most important factor for which alternative is the most economically beneficial for the building company. Case 1 shows that the most profitable is to rent up to 2,6 houses whereas case 2 shows that after five stages it is more profitable to buy equipment and the company may save as much as up to 20 000 SEK per equipment set in this project.

Key words: Renting, buying, equipment, machinery, tools, profitability

# Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	I
ABSTRACT	II
INNEHÅLLSFÖRTECKNING	III
FÖRORD	V
1 INLEDNING	1
1.1 Bakgrund	1
1.2 Syfte och frågeställning	2
1.3 Avgränsning	2
2 METODER	3
2.1 Kvantitativ metod	3
3 TEORI	4
3.1 Relevanta företag	4
3.1.1 Byggvaruhandel	4
3.1.2 Uthyrningsföretag	4
3.2 Maskiner	4
3.2.1 Skruvdragare	5
3.2.2 Sticksåg	5
3.2.3 Tigersåg	6
3.2.4 Cirkelsåg	6
3.2.5 Multiverktyg	7
3.2.6 Borrhammare	7
3.2.7 Dyckertverktyg	8
3.2.8 Korslaser/linjelaser	8
3.2.9 Verktygsvagn	9
3.2.10 Kap- och gersåg	9
3.2.11 Klyvsåg	10
3.2.12 Industridammsugare	10
3.2.13 Fodervagn	11
3.2.14 Batteripaket	11
3.2.15 Skruvautomat	12
3.3 Tidigare forskning	12
3.3.1 Publicerade arbeten	13
4 GENOMFÖRANDE	14
4.1 Framtagning av information	14
4.1.1 Framtagning av aktiviteter	14
4.1.2 Framtagning av vilka maskiner som används	14
4.1.3 Framtagning av inköpspris	14
4.1.4 Framtagning av hyrpriser	14
	III

4.1.5	Framtagning av bemanning	14
4.1.6	Framtagning av maskinplan	15
4.1.7	Framtagning av transportkostnader	17
4.1.8	Framtagning av service/slitage-kostnader	19
4.1.9	Framtagning av försäkringskostnader	19
4.2	Jämförelse av att köpa och hyra maskiner	19
4.2.1	För ett hus	19
4.2.2	För en etapp	19
5	RESULTAT	21
5.1	Resultat	21
5.1.1	Verktygen som anses finnas i verktygsvagnen	21
5.1.2	Priser på att köpa respektive hyra maskiner	21
5.1.3	Resultat för ett hus	22
5.1.4	Resultat för en etapp	23
6	DISKUSSION OCH VIDARE FORSKNING	26
6.1	Diskussion	26
6.2	Vidare forskning	26
7	SLUTSATS	28
8	REFERENSER	29

## **Förord**

Detta examensarbete på 15 högskolepoäng har skrivits som ett avslutande projekt på vår utbildning, Samhällsbyggnadsteknik 180 hp på Chalmers Tekniska högskola. För att kunna utföra detta examensarbete har vi haft ett samarbete med byggföretaget, Veidekke.

Vi båda har tidigare arbetat med Veidekke och projektet som examensarbetet grundar sig på fast i olika yrkesroller. Detta har gett oss en bra anledning till att vi valt att skriva detta arbete med Veidekke.

Vi vill passa på att tacka Veidekke för att möjliggjort detta examensarbete inom ett ämne som vi har intresse för. Vi vill även rikta ett stort tack till vår handledare Björn Ljungberg, arbetsledare på Veidekke som hjälpt oss att nå fram till rätt personer och fått tillgång till information och data som behövdes till arbetet.

Till sist vill vi tacka vår examinator/handledare på skolan, Bert Luvö till akademiskt stöd och vägledning under examensarbetets gång.

Göteborg Maj 2020

Andreas Andersson Öman och Omid Khavary



# 1 Inledning

I detta kapitel förklaras varför detta arbete utförs, vilka frågor som kommer besvaras i rapporten och vilka avgränsningar som har valts att användas.

## 1.1 Bakgrund

I detta projekt råder ett samarbete med ett av Sveriges fem största byggföretag, Veidekke. Veidekke grundades 1936 i Norge och sysslade då med vägbeläggningar men är i nuläget verksamma i hela Skandinavien inom bygg-, anläggnings- och bostadsutveckling. Veidekke bygger både nyproduktion och renoverar bostäder och kommersiella byggnader (Veidekke, u.d.).

Året 2016 togs första spadtaget till ett nytt villaområde i Göteborgstrakten. Ovanstående projekt var då uppdelat i två områden: område 1 och 2. 2019 stod området 1 klart och i år 2020 restes första huset i område 2. Första området innefattar 76 villor och ca 50 lägenheter uppdelade i fem flerfamiljehus. Det andra området innefattar 36 rad- och parhus, 26 fristående villor och 80 lägenheter som ska stå färdiga 2021 (Hills Golf & Sports Club, 2020).

Fortsättningsvis innefattar dessa byggprojekt en mängd olika arbetsuppgifter samt olika yrkesgrupper.

Gransberg et al (2006) beskriver att det finns tre grundläggande metoder att anskaffa utrustning och maskiner för att kunna genomföra ett projekt: köpa, hyra och leasa (Gransberg, Ryan, & Popescu, 2006). Skillnaden mellan köpta gentemot hyrda/leasade maskiner är att köpta maskiner innebär ett 100% ägande medan hyrda och leasade maskiner innefattar ett hyr- eller leasingavtal och har en fast avgift genom en bestämd period. För att kunna utföra alla arbetsuppgifter under en byggnation används olika byggmaskiner, vilket resulterar i att företaget måste binda upp ett stort kapital om de köper maskinerna till varje hantverkare. Som ett komplement till att köpa maskiner hyrs ofta maskinerna från ett maskinuthyrningsföretag dels för att undvika att binda upp kapital, dels för att det oftast erbjuds servicemöjligheter från uthyrningsföretagen (Swedish Rental, u.d.). Det undersöks sällan tillräckligt vilket av de ovannämnda alternativen som är mest lönsamt för företaget.

Schaufelberger & Migliaccio (2019) beskriver att utrustning kan representera den största investeringen på långsikt för byggföretag (Schaufelberger & Migliaccio, 2019). En ekonomisk analys av utrustningen måste göras för att kunna bestämma det bästa av ovannämnda alternativ. Vidare anger Schaufelberger & Migliaccio (2019) två allmänna faktorer som beaktas i processen som nämns ovan om att välja att hyra eller köpa utrustning. Första faktorn innebär kostnadseffektivitet som innefattar utrustningens storlek samt rätt typ av utrustning. Den andra faktorn omfattar mångsidighet, vilket innebär att utrustningen skulle kunna användas till olika ändamål på flera arbetsplatser. Författarna konstaterar även att den växande industrialiseringen och mekaniseringen gör att denna process blir mer viktig och komplex för företag att utvärdera för att hitta det bästa alternativet.

Under färdigställande av område 1 gjordes en överenskommelse med ett uthyrningsföretag att hyra alla maskiner därifrån, men under tiden som projektet pågick upptäcktes att budgeten för maskinhyra hade överskridits. Eftersom område 1

och område 2 är liknande arbetsplatser ska vi nu försöka undersöka vilket alternativ som är mest lönsam för byggföretaget.

## 1.2 Syfte och frågeställning

Syftet med detta arbete är att undersöka lönsamheten vid köp och hyrande av maskiner inom byggbranschen. Det är olika faktorer som är avgörande och dessa är bland annat, projektets storlek, längd, entreprenadform, avtalsform och utrustning. Ett ytterligare syfte med detta arbete är att försöka ta fram en enkel lathund som kan användas innan det fattas ett beslut om företaget ska köpa eller hyra en maskin. De två första frågorna är utformade för att kunna svara på den sista frågan som är huvudfrågan i undersökningen.

- Vilka verktyg bör en snickare ha i sin verktygsvagn?
- Hur mycket kostar det att köpa respektive hyra en snickares uppsättning?
- Vilket alternativ är mest lönsamt? Och vad beror detta på?

## 1.3 Avgränsning

Eftersom arbetet innefattar 15 högskolepoäng har vi valt att göra vissa avgränsningar för att arbetet inte ska bli för stort. Dessa avgränsningar är:

- Maskiner som snickare använder mest är de enda maskiner som kommer att jämföras.
- Vi kommer endast beakta Veidekkes projekt i Göteborg som nämns i bakgrunden ovan.
- Vi kommer att utgå från två fall angående hur ofta maskinerna används, fall ett med tidplan från ett visningshus och andra fallet med en hel etapp som omfattar 8 hus på projektet.
- I detta arbete antas det att alla 6 etapper i projektet är likadana men i verkligheten är etapperna till viss del olika.
- Det undersöks endast aktiviteter som Veidekkes egna snickare utför. (Då inte Veidekkes snickare utför alla moment i huset).

## 2 Metoder

I detta kapitel redovisas arbetets metodiska utföranden. Ytterligare redogörs för tillvägagångssätt som har använts i denna studie med utgångspunkt i kvantitativ analys. I detta avsnitt redogörs även fördelar och nackdelar med denna metod.

### 2.1 Kvantitativ metod

Med kvantitativ metod menas en forskningsstrategi som lägger vikt på kvantifiering av datainsamling och analys av data (Bryman, 2016). I vårt arbete har vi analyserat olika avtal som Veidekke har tecknat med olika leverantörer. En lista över vilken utrustning en snickare bör ha har tagits fram och dess hyrpriser. För att sedan kunna jämföra dessa hyr-priser har även inköspriser tagits fram. Därefter har tidplanen för projektet undersökts för att ta fram hur många dagar och när varje maskin/verktyg används och hur många leveranser det behövs för ett hus respektive en hel etapp. När indata bearbetas inom kvantitativmetoden gör man om insamlad information till data, vilket innebär att indata kan kvantifieras (Bryman, 2016). I denna studie för att förtydliga information har data bearbetats med hjälp av Excel som är en kalkyl- och datahanteringsprogram och Powerproject som egentligen används till att göra tidplaner.

Fördelen med denna metod är att data kommer från en homogen källa och detta innebär att möjliga mätfel är försumbara. Jämförelsevis om data hade kommit från olika företag skulle mätfelet ha varit svårare att handskas med. Således kan en trovärdig jämförelse göras eftersom all data är tagna från Veidekkes centrala avtal. Däremot är vår data begränsad på så sätt att en endast hyres och inköspriser var tillräckligt ackurata för att kunna analyseras. Därmed undersöks bara kostnadsvariabler. Skulle man vilja analysera serviceavgifter hade man inte kunnat prata om kausalitet. Datainsamlingen för övriga faktorer var inte tillräckligt bra. Detta medför också att man missar flera andra perspektiv såsom påverkan på miljön.

## **3 Teori**

I detta avsnitt kommer det presenteras väsentliga uthyrningsföretag, byggvaruhandlare, utrustning och tidigare forskning samt publicerade arbeten.

### **3.1 Relevanta företag**

#### **3.1.1 Byggvaruhandel**

På byggvaruhandeln såsom Prevox, Ahlsell och XL Bygg kan olika företag köpa olika material, maskiner, verktyg, förnödenheter och även personlig skyddsutrustning inom byggbranschen. Dessa företag erbjuder även teknisk rådgivning när det gäller val av olika maskiner/verktyg. Inför varje projekt bestämmer man varifrån projektet ska försörjas med material och verktyg. Detta sker genom en upphandling med olika företag där bland annat priser, transportkostnader, försäkring, garanti osv. diskuteras.

#### **3.1.2 Uthyrningsföretag**

Ett uthyrningsföretag arbetar främst inom uthyrning av byggmaskiner, utrustning och hyresrelaterade tjänster inom byggbranschen. Ett sådant företag erbjuder både korttidsuthyrande av byggmaskiner och totalåtaganden i större projekt. Utöver detta konstaterar B. Ljungberg (personlig kommunikation, 26 februari 2020) att företaget erbjuder serviceåtagande och outsourcinglösningar, en account manager på riksnivå och kontaktpersoner på regionalnivå samt teknisk rådgivning för att kunna hitta rätt verktyg eller maskin. Cramo, Ramirent och Stavdal är några exempel på ledande uthyrningsföretag i Sverige. Genom upphandling med olika företag väljs vilket företag man kommer samarbeta med. Avgörande faktorer för att bli vald är bland annat, priser, transportkostnader, försäkring, utbud av produkter osv.

### **3.2 Maskiner**

För att kunna utföra olika aktiviteter vid husbyggnation måste olika maskiner användas. Nedan kommer de viktigaste maskinerna för en snickare att presenteras. Maskinerna används under byggtiden för projekt och kommer också användas i denna studie. Alla maskiner nedanför är batteridrivna utom kap- och gersåg (sladd), klyvsåg (sladd), industridammsugare (sladd) och dyckertverktyget (gas). Bilderna nedan är en illustration av maskinerna och inte exakt de i undersökningen.

### 3.2.1 Skruvdragare



*Figur 1, Skruvdragare, egen bild.*

Användningsområde: Används framförallt vid skruvning och borrar.

### 3.2.2 Sticksåg



*Figur 2, Sticksåg, egen bild.*

Användningsområde: Används vid kapning, klyvning eller figursågning av tunnare material.

### 3.2.3 Tigersåg



*Figur 3, Tigersåg, egen bild.*

Användningsområde: Används ofta vid kapning, rivningsarbeten och figursågning när det är tjockare material än när sticksågen används.

### 3.2.4 Cirkelsåg



*Figur 4, Cirkelsåg, egen bild.*

Användningsområde: Vid kapning eller klyvning av olika material, t.ex. OSB-skivor.

### 3.2.5 Multiverktyg



*Figur 5, Multiverktyg, egen bild.*

Användningsområde: Detta verktyg kan användas på olika sätt t.ex. vid sågning och slipning. Den används framförallt när man inte kommer åt med andra verktyg då multiverktyget är väldigt smidigt och har många olika egenskaper.

### 3.2.6 Borrhammare



*Figur 6, Borrhammare, egen bild.*

Användningsområde: Vid borrar och lättare bilning i betong.

### 3.2.7 Dyckertverktyg



Figur 7, Dyckertverktyg, egen bild.

Användningsområde: En typ av spikpistol som används till noggrannare arbeten när spiken inte ska vara för stora (dyckert/listspik), t.ex. när man spikar fast lister och foder.

### 3.2.8 Korslaser/linjelaser



Figur 8, Korslaser/linjelaser, egen bild.

Användningsområde: En korslaser/linjelaser används som komplement till vattenpasset, då den kan visa både lodräta och vågräta linjer.

### 3.2.9 Verktygsvagn



*Figur 9, Verktygsvagn, egen bild.*

Användningsområde: För att man ska kunna samla alla maskiner på ett och samma ställe när man går runt i byggnaden och även låsa in verktygen under nätter och helger.

### 3.2.10 Kap- och gersåg



*Figur 10, Kap- och gersåg, egen bild.*

Användningsområde: För att kapa brädor/plank på längden.

### 3.2.11 Klyvsåg



*Figur 11, Klyvsåg, egen bild.*

Användningsområde: För att klyva t.ex. brädor/plank på bredden.

### 3.2.12 Industridammsugare



*Figur 12, Industridammsugare, egen bild.*

Användningsområde: Dels kan man ofta koppla dammsugaren på olika maskiner för att slippa dammet som blir, dels för att kunna städa och hålla en ren och snygg arbetsplats.

### 3.2.13 Fodervagn



*Figur 13, Fodervagn, egen bild.*

Användningsområde: För att samla t.ex. spill bitar från kapningar som man sedan kan rulla bort till avfallsstationen på arbetsplatsen smidigt. Då en ren arbetsplats bidrar till en säkrare arbetsplats.

### 3.2.14 Batteripaket



*Figur 14, Batteripaket, egen bild.*

Information: Vid köp av maskiner köps oftast bara maskinen löst utan batteri för att man inte behöver så många batterier, istället då köper man ett batteripack som man kan använda till alla maskiner som man har. Vid hyrning av maskiner ingår batteri i priset.

### 3.2.15 Skruvautomat



*Figur 15, Skruvautomat, egen bild.*

Användningsområde: En automatiskskruvdragare som ofta används vid gipsskivor, då det går mycket fortare än att använda en vanlig skruvdragare.

## 3.3 Tidigare forskning

Författarna Siddhart, Vyas & Pitroda (2015) skriver i sin artikel om hantering av byggmaskiner. I studien undersöker författarna de viktiga omständigheter som finns när det kommer till beslut av att antingen hyra eller köpa maskiner. Omständigheterna innefattar olika kostnader för livslängd, lagringsutrymmet, reparation och underhållning av maskinerna samt för investeringen (Siddharth, Vyas, & Pitroda, 2015).

Vidare har författarna använt sig av en jämförande metod där de hämtat olika data från hyresföretag respektive byggföretags kostnader för investering av utrustning. Därefter har data analyserats och jämförts genom en byggmaskins lönsamhetsoptimeringsmodell. Slutsatsen som författarna drog var mångtydigt och de menar att vissa företag kan gagnas av att hyra utrustning genom att de sparar pengar via lagerutrymme, underhåll samt att de slipper investeringskostnaden. Dessutom kan det också bidra till att företag är konkurrenskraftiga på marknaden genom att hålla sig på framkanten av nya högteknologiska maskiner (Siddharth, Vyas, & Pitroda, 2015).

För att avgöra det mest ekonomiska alternativet, jämför företag kostnaderna mellan hyresföretag respektive investering i egna maskiner. Författarna påpekar även att när

utrustningen åldras blir ägarkostnaderna mindre på långsikt medan reparationskostnader samt driftkostnader ökar parallellt med ägarkostnaderna (Siddharth, Vyas, & Pitroda, 2015).

### **3.3.1 Publicerade arbeten**

Tidigare arbeten med samma tema som denna studie söktes och det hittades tre tidigare arbeten. De tre examensarbeten är på 7,5 och 15 högskolepoäng där författarna har gjort en kostnadsjämförelse mellan hyrd och köpt utrustning. I det första arbetet har författarna undersökt kostnadsskillnaden mellan hyrd och köpt rörläggaru-trustning (Dahlin & Forsgårdh, 2019). Syftet med studien var att öka kunskapen kring kostnadsalternativ i Stockholmsområdet för att hyra eller investera i rörläggaru-trustning. Den inhämtade data om priser erhöles genom företagets ekonomiavdelning, intervjuer och mailkontakt med diverse personal. Genom denna data har författarna gjort sina beräkningar samt tagit del av information av personal. Resultatet utmynnade i att timpriset för att köpa utrustning är betydligt lägre än timpriset för hyrande av utrustning.

Vidare i nästa arbete har Holmsten undersökt kostnadsskillnaden mellan att investera och hyra etableringsbodar för NCC Construction Karlstad (Holmsten, 2014). Holmsten har som syfte av studien att visa vad som är mest lönsamt, att hyra eller köpa etableringsbodar. Författaren gjorde sina beräkningar genom en kalkyl som tar hänsyn till kostnader av montering, demontering, lagring och underhåll. Data som samlades in för den studien var via NCC:s intranät. Resultat i studien visade att det är mer gynnsamt för företagen att köpa bodar om beläggningsgraden är över 50% än att hyra dem (Holmsten, 2014).

Avslutningsvis har Dudenhöfer bidragit med en studie om en kostnadsjämförelse mellan hyrd och köpt utrustning inom byggbranschen (Dudenhöfer, 2016). Studiens främsta syfte var att undersöka vad som var mest lönsamt, hyra eller att köpa inventarier hos Rekab Entreprenad AB i Umeå. Beräkningarna av författarna har skett genom att ta hänsyn till kostnader för att köpa ett antal maskiner som ställts emot kostnaden vid att hyra samma maskiner. Resultatet av denna jämförelse visade att det skulle bli mer lönsamt för Rekab att köpa inventarier än att hyra dem. Köp av inventarier motsvarade endast nästan en fjärdedel av kostnaden för att hyra.

## 4 Genomförande

I detta kapitel bearbetas framtagning av olika information för diverse kostnader, maskiner och aktiviteter av ett hus respektive en etapp.

### 4.1 Framtagning av information

#### 4.1.1 Framtagning av aktiviteter

I första fallet undersökts aktiviteterna från tidplanen för ett visningshus och i andra fallet användes aktiviteterna från tidplanen för en hel etapp som innefattar 8 hus. För varje fall kontrollerades när och hur länge varje aktiviteter pågår, samt vilka aktiviteter som utförs av Veidekkes egna snickare då vissa arbeten utförs av andra företag som t.ex. stommen. Som sedan dokumenteras ner i ett Powerproject fil.

#### 4.1.2 Framtagning av vilka maskiner som används

Eftersom varje aktivitet i tidplanen har olika arbetsuppgifter krävs det olika maskiner. Listan för vilka verktyg som används vid varje aktivitet har tagits fram genom diskussion med B. Ljungberg (personlig kommunikation, 12 mars 2020) som är arbetsledare på Veidekke.

#### 4.1.3 Framtagning av inköpspris

För att få fram nypriser på maskinerna studeras prislistor på Veidekkes centrala databas från olika byggvaruhandlare som de har avtal med. På grund av sekretess tas ett medelvärde ( $m_1$ ) av inköpspriset ( $x$ ) från olika byggvaruhandlare och olika märken på maskinerna som man sedan använder av vid beräkningar enligt ekvation 1.

$$m_1 = \frac{x_1 + x_2 + x_3 \dots + x_n}{n} \quad (1)$$

Eftersom vissa verktyg som har tagits fram ofta används av två snickare samtidigt, har dessa verktyg dividerats på två för att i slutändan få priset för en snickare.

#### 4.1.4 Framtagning av hyrpriser

Hyrpriser som maskinerna kostar per dag har tagits fram genom att studera prislistor från Veidekkes centrala databas. Likt inköpspriset har det valts ett medelvärde ( $m_2$ ) av hyrpriserna ( $y$ ) från olika uthyrningsföretag p.g.a. sekretess enligt ekvation 2.

$$m_2 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 \dots + y_n}{n} \quad (2)$$

Även här har de maskiner som används av flera snickare dividerats med två för att få rätt jämförelsepriser.

#### 4.1.5 Framtagning av bemanning

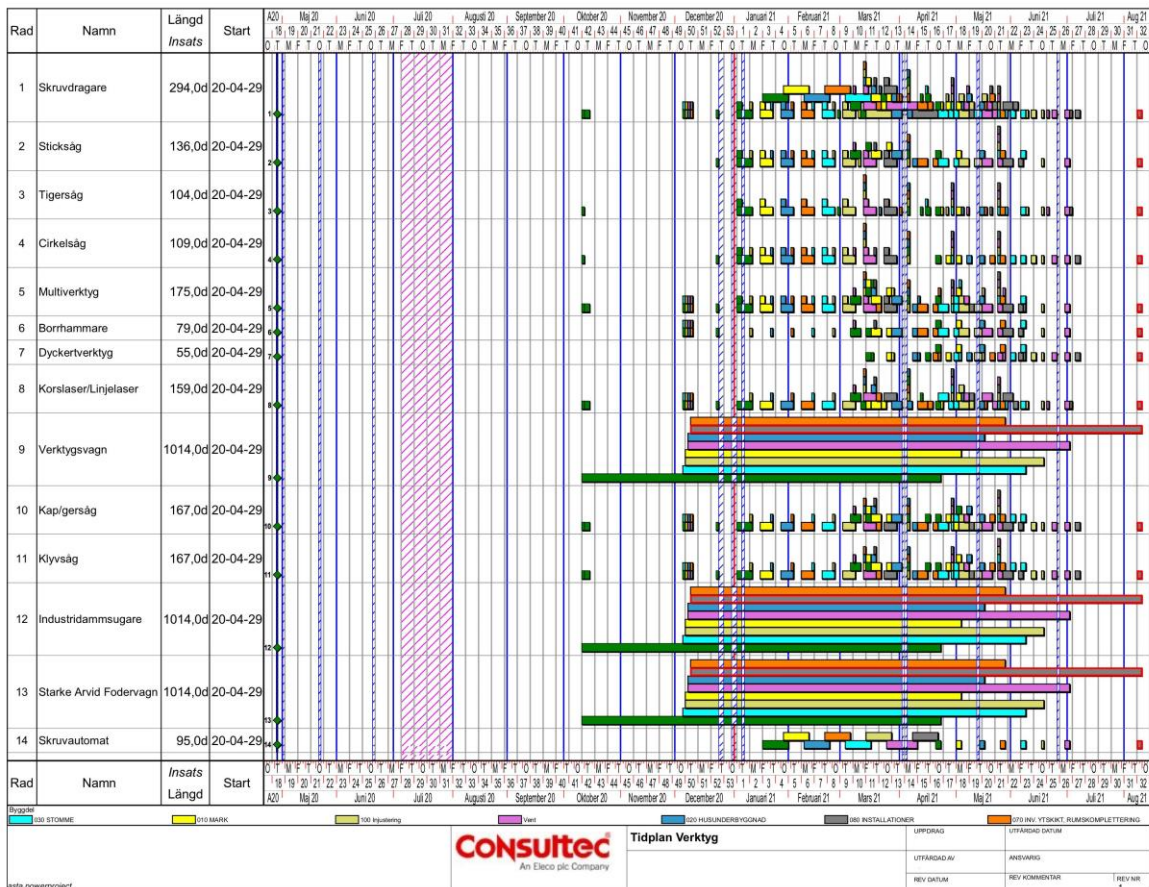
Ofta i byggbranschen krävs det att man jobbar i par p.g.a. tunga lyft m.m. Det man ser är att vid vissa aktiviteter kräver dubbla uppsättningar maskiner, men i verkligheten stämmer inte det. För ofta vid t.ex. gipsning kapar en snickare gipsskivorna medan den andra snickaren fäster upp dem. På grund av detta väljs endast att studera en

uppsättning av maskiner och inte antal uppsättningar som behövs och vem som använder den.

#### **4.1.6 Framtagning av maskinplan**

För att få fram en maskinplan använts programmet Powerproject, men istället för att sätta in arbetsuppgifterna under raden Namn sätts resultaten från vilka maskiner som kommer användas in där. Med hjälp av när varje maskin används och hur många dagar varje aktivitet pågår kan detta föras in i programmet, som ni ser i bilaganorna nedan. Figur 16 visar första undersökningen på ett hus och Figur 17 visar en hel etapp. Detta gjordes för att enkelt se antal dagar som maskinerna används.





Figur 17, Bilagan visar antal dagar maskinerna används på en etapp, de olika färgerna visar olika hus i etappen.

#### 4.1.7 Framtagning av transportkostnader

Med hjälp av kapitel 4.1.6 kan man lättare se när och när det inte är lönsamt att skicka tillbaka maskinerna mellan aktiviteterna. I denna analys har det endast kontrollerats vilket alternativ som är mest lönsamt ur en ekonomisk synpunkt och inte tänkt på några andra aspekter t.ex. miljön. För att enklast se om man skulle skicka tillbaka maskinerna eller ej så togs ett medelvärde ( $m_3$ ) på vad en maskin kostar per dag ( $z$ ), som sedan jämfördes med vad en transportkostnad ( $T$ ) är enligt deras avtal enligt ekvation 3.

$$m_3 = \frac{z_1 + z_2 + z_3 \dots + z_n}{n} \leq T \quad (3)$$

Detta resulterade i att vissa perioder under projektet är det bättre att behålla vissa maskiner för att det är billigare än att betala en ny fraktkostnad. De röda linjerna i Figur 18 visar vilka maskiner man ska välja att behålla istället för att skicka tillbaka. Men ibland som vid denna undersökning har man förhandlat sig till att man får en gratis leverans i veckan som tas hänsyn till i resultatkapitlet.

I andra fallet finns inga transportkostnader medräknat på grund av att i undersökningen med etappen byggs husen omlott t.ex. när gipsningen är klar i första huset börjar de vid andra huset, d.v.s. maskinerna används på flera hus, och när man ska skicka tillbaka dem används gratisfrakten som Veidekke har förhandlat sig fram.



### **4.1.8 Framtagning av service/slitage-kostnader**

Eftersom maskinerna används dagligen och utsätts för slitsamma förhållanden behöver man serva och byta ut slitagedelar under projektets gång. På t.ex. kap-och gersåg behövs en bra klinga för att få fina snitt när man kapar lister och då behöver man anskaffa en ny klinga till sågen. Men efter att pratat med Veidekke och läst i avtal hos dem behöver Veidekke stå för denna kostnad oavsett om man hyr eller köper maskinerna. På grund av att arbetet begränsas med 15 högskolepoäng väljs det att inte gå in djupare på vad servicekostnaderna blir då det inte kommer göra någon skillnad i resultatet eftersom det måste betalas oavsett om man väljer att hyra eller köpa maskiner.

### **4.1.9 Framtagning av försäkringskostnader**

På arbetsplatser sker det tyvärr ibland oförutsägbara händelser som t.ex. stölder m.m. och detta har vi, liksom i kapitel 4.1.8 inte räknat med i undersökningen eftersom det kommer bli samma kostnader oavsett vid köp eller hyrande av maskinerna. Då Veidekke väljer att inte teckna försäkring för mindre maskiner likt de i undersökningen.

## **4.2 Jämförelse av att köpa och hyra maskiner**

### **4.2.1 För ett hus**

Efter att framtagningen av de relevanta delarna är klara, kan man börja med undersökning av arbetet som i detta fall är vilket alternativ mellan att hyra och köpa maskiner som är mest lönsamt. Med information från kapitel 4.1 har antal byggdagar som olika maskiner använts lagts in i en Excel-fil som sedan multiplicerats med kostnaden för att hyra maskiner per dag. Sedan adderas den totala transportkostnaden som Veidekke skulle behöva betala för till hyrpriset för att få det totala hyrpriset inklusive transportkostnader.

För att se vilket alternativ som är mest lönsamt togs differensen mellan det totala hyrpriset inklusive transporter och inköpspriset. För att sedan veta efter hur många hus det är mest lönsamt att köpa så divideras inköpspriset med hyrpriset.

### **4.2.2 För en etapp**

När jämförelsen på en etapp gjordes är arbetsgången densamma som i kapitel 4.2.1 men skillnaden är att inga transportkostnader är inräknade då aktiviteterna går omlopp med de åtta olika husen som Figur 17 visar. Detta innebär att verktygen inte är lönsamma att skicka fram och tillbaka i detta fall.

Vid beräkning av antal dagar som maskinerna används har det gjorts en förenkling, att alla snickare använder alla maskiner lika mycket, som inte riktigt är sant då alla gör olika moment. Med denna förenkling menas att när man skriver in antal dagar i Powerproject som maskinerna används blir de dubbla antal dagar om flera av samma typ av maskin används samtidigt. För att lösa detta har antal dagar dividerats med antalet hantverkare under en etapp, som i detta fall är sex hantverkare. Kvoten av det blir antal dagar som maskinerna används per utrustning och etapp.

Sedan multipliceras antal dagar per etapp med hyrpriset som är beräknat i kapitlet 4.1.4. Detta värde är det totala hyrpriset per etapp som sedan jämförs med inköpspriset. För att se hur många etapper som behövs byggas innan hyrpriset går om inköpspriset, multipliceras antal dagar per etapp med hur många etapper som ska byggas.

## 5 Resultat

I detta kapitel redovisas svar på frågeställningarna och resultatet av genomförandet av projektet, samt analysering av resultatet.

### 5.1 Resultat

#### 5.1.1 Verktygen som anses finnas i verktygsvagnen

Maskinerna som anses ska finnas i verktygsvagnen när det är nybyggnationer av bostäder visas i Tabell 1.

*Tabell 1, Visar vilka maskiner som snickare anses behöva.*

Maskin:
Skruvdragare
Sticksåg
Tigersåg
Cirkelsåg
Multiverktyg
Borrhammare
Dyckertverktyg (gasdriven)
korslaser/linjelaser
Verktygsvagn (160 liters)
Kap/gersåg + bord (en på två pers.), (sladd)
Klyvsåg (en på två pers.), (sladd)
Industridammsugare (en på två pers.)
Arvid fodervagn (en på två pers.)
Batteripaket (batteri + laddare)
Skruvautomat

#### 5.1.2 Priser på att köpa respektive hyra maskiner

På nästa sida i Tabell 2 visas inköpspris och hyrpris för de verktygen som togs fram i kapitel 5.1.1.

Tabell 2, Inköspriser och hyrpriser.

Maskin:	Medelvärde inköspris [kr]:	Medelvärde hyrpris [kr/byggdag]:
Skruvdragare	3245	19,1
Sticksåg	2338	24,45
Tigersåg	2589	31,69
Cirkelsåg	2535	18,99
Multiverktyg	3458	27,02
Borrhammare	2261	32,55
Dyckertverktyg (gasdriven)	5725	25,02
korslaser/linjelaser	2703	37,32
Verktygsvagn (160 liters)	3543	15,34
Kap/gersåg + bord (en på två pers.), (sladd)	2993	20,76
Klyvsåg (en på två pers.), (sladd)	3988	17,8
Industridammsugare (en på två pers.)	1040	12,71
Arvid fodervagn (en på två pers.)	2936	6,99
Batteripaket (batteri + laddare)	2050	0
Skruvautomat	2352	21,14
<b>Totalt:</b>	<b>43756</b>	<b>310,88</b>

### 5.1.3 Resultat för ett hus

När man bygger ett hus som i fall 1, visar resultatet att utan fraktkostnader blir hyrpriset 11 785 kr, och beroende på vad man förhandlat fram för fraktkostnad kan totalsumman variera. Men i detta projekt där man förhandlat fram en gratisfrakt i veckan blir den totala hyressumman inkl. transportkostnader 16 585 kr enligt Tabell 3, vilket som jämförs mot det totala inköspriset som finns i kapitel 5.1.2 som är 43 756 kr. Resultatet gav då att efter man byggt ca 2,6 hus är det mer lönsamt att köpa maskinerna.

Tabell 3, Visar hyrpriset på utrustningen för visningshuset.

Maskin:	Medelvärde hyrpris [kr/byggdag]:	Antal byggdagar mest lönsamt hyra/hus [st]:	Pris Total lönsamt hyra [kr]:
Skruvdragare	19,1	59	1127
Sticksåg	24,45	23	562
Tigersåg	31,69	45	1426
Cirkelsåg	18,99	27	513
Multiverktyg	27,02	24	648
Borrhammare	32,55	16	521
Dyckertverktyg (gasdriven)	25,02	18	450
korslaser/linjelaser	37,32	26	970
Verktygsvagn (160 liters)	15,34	120	1841
Kap/gersåg + bord (en på två pers.), (sladd)	20,76	26	540
Klyvsåg (en på två pers.), (sladd)	17,8	26	463
Industridammsugare (en på två pers.)	12,71	120	1525
Arvid fodervagn (en på två pers.)	6,99	120	839
Batteripaket (batteri + laddare)	0	120	0
Skruvautomat	21,14	17	359
Totalt:	310,88		11785
		<b>Pris Total med en frifrakt i veckan:</b>	16585

#### 5.1.4 Resultat för en etapp

För en hel etapp som innefattar 8 hus blir hyrpriset för en uppsättning verktyg 10 669 kr enligt Tabell 4, vilket är lägre än inköpspriset som är 43 756 kr enligt kapitel 5.1.2 men i hela projektet som vi utgår ifrån ska det byggas 6 etapper.

Tabell 5 visar vinsten på varje verktyg och vad den totala vinsten blir efter varje etapp som görs. Den gröna bakgrunden visar att hyrpriset på maskinen gått om inköpspriset och den röda bakgrunden att det fortfarande är billigare att hyra. Resultatet visar att olika maskiner tar olika antal byggdagar innan det blir lönsamt att köpa, men om man summerar alla hyreskostnader blir det billigare att köpa efter fem etapper. Efter hela projektet blir det totala hyrpriset 64 011 kr, vilket är 20 255 kr mer än inköpspriset. Vinsten blir då 20 255 kr på varje uppsättning vid detta projekt.

Tabell 4, Visar hyrpriser på utrustningen för en etapp.

Maskin:	Pris per byggdag hyra:	Antal dagar / etapp	Pris total / etapp	antal dagar projektet:	Pris för hela projektet:
Skruvdragare	19,1	49	936	294	5615
Sticksåg	24,45	23	554	136	3325
Tigersåg	31,69	17	549	104	3296
Cirkelsåg	18,99	18	345	109	2070
Multiverktyg	27,02	29	788	175	4729
Borrhammare	32,55	13	429	79	2571
Dyckertverktyg (gasdriven)	25,02	9	229	55	1376
korslaser/linjelaser	37,32	27	989	159	5934
Verktygsvagn (160 liters)	15,34	127	1944	760,5	11666
Kap/gersåg + bord (en på två pers.), (sladd)	20,76	28	578	167	3467
Klyvsåg (en på två pers.), (sladd)	17,8	28	495	167	2972
Industridammsugare (en på två pers.)	12,71	127	1611	760,5	9666
Arvid fodervagn (en på två pers.)	6,99	127	886	760,5	5316
Batteripaket (batteri + laddare)	0	127	0	762	0
Skruvautomat	21,14	16	335	95	2008
<b>Totalt:</b>	<b>310,88</b>		<b>10669</b>	<b>4583,5</b>	<b>64011</b>

Tabell 5, Visar vinsten efter varje etapp.

Maskin:	vinst efter etapp 1	vinst efter etapp 2	Vinst efter etapp 3	Vinst efter etapp 4	Vinst efter etapp 5	Vinst efter etapp 6
Skruvdragare	-2309	-1373	-438	498	1434	2370
Sticksåg	-1784	-1229	-675	-121	433	987
Tigersåg	-2039	-1490	-941	-392	158	707
Cirkelsåg	-2190	-1845	-1500	-1155	-810	-465
Multiverktyg	-2670	-1882	-1094	-306	482	1271
Borrhammare	-1832	-1404	-975	-547	-118	311
Dyckertverktyg (gasdriven)	-5496	-5266	-5037	-4808	-4578	-4349
korlaser/linjelaser	-1714	-725	264	1253	2242	3231
Verktygsvagn (160 liters)	-1599	346	2290	4234	6179	8123
Kap/gersåg + bord (en på två pers.), (sladd)	-2415	-1837	-1260	-682	-104	474
Klyvsåg (en på två pers.), (sladd)	-3492	-2997	-2502	-2006	-1511	-1016
Industridammsugare (en på två pers.)	571	2182	3793	5404	7015	8626
Arvid fodervagn (en på två pers.)	-2050	-1164	-278	608	1494	2380
Batteripaket (batteri + laddare)	0	0	0	0	0	0
Skruvautomat	-2018	-1683	-1348	-1013	-679	-344
Totalt:	-33087	-22418	-11750	-1081	9587	20256

## 6 Diskussion och vidare forskning

I detta kapitel diskuteras metoden som använts, resultatet, vad man kan göra för skillnad för att få ett resultat som tar hänsyn till flera faktorer och även några förslag till vidare forskning av ämnet.

### 6.1 Diskussion

I frågeställningen var den viktigaste frågan om vilket alternativ som var mest lönsamt mellan köpa och hyra maskiner, som har besvarats i resultatet. Resultatet beror framförallt på projektets varaktighet, då man visste att efter en viss tid går hyreskostnaderna om inköpskostnaderna men man visste inte om det var inom tiden som projektet pågår eller inte. Vilket resulterade i att det var lönsamt att köpa efter 2,6 hus i första fallet. I andra fallet behövde man bygga fem av sex etapper för att det ska vara lönsamt, vilket gör att vid köp av maskinerna istället för att hyra går det att spara ca 20 000 kr per uppsättning.

Maskinerna som har valts till denna undersökning är en typiskt ”standard” utrustning som bör finnas i snickarens verktygvagn, då projektet som undersökts är husbyggnationer, vilket är ett bra representativt projekt då många olika arbetsmoment utförs. Den utrustningen som valts kan variera helt beroende på vilket projekt som ska byggas. I detta fall har det bara undersökts de aktiviteterna som Veidekkes egna snickare utför. Därmed kan kostnaderna för inköpspriserna och hyrpriserna variera, vilket leder till att resultatet kan ändras till viss del.

I projektet har det tagits ett medelvärde på inköpspriser och hyrpriser av olika leverantörer och varumärken både för att avtalen är sekretessbelagda och för att få ett representativt pris. Vilket i undersökningen märktes att olika varumärken skiljer sig markant på inköpspriset vilket kan ge till viss del ett missbedömande värde. Däremot vid hyrande ser man inte vilket varumärke företaget använder sig av.

Att köpa kan vara det mest lönsamma alternativet men kanske inte det smartaste när t.ex. lagringsaspekterna också beaktas. För att kunna fatta ett beslut att köpa maskiner måste det finnas plats att förvara maskinerna mellan varje projekt, vilket kan leda till extra kostnader ifall det blir ett visst uppehåll. Alternativt om utrustningen kan användas till ett annat projekt.

I undersökningen har det endast tagit hänsyn ur ekonomiska perspektiv men hur saker påverkar miljön är minst lika viktigt i dagens samhälle. Till exempel att företagen borde planera transporter för att minska transportkostnaderna och även för att minska koldioxidutsläppen som lastbilarna släpper ut. Valet vid vilken utrustning spelar också roll då viss utrustning har mer miljöpåverkan än andra t.ex. lågenergilampor. För att kunna bygga ett hållbart samhälle är det viktigt att företagen tar hänsyn till både de ekonomiska och ekologiska perspektiven.

### 6.2 Vidare forskning

Arbetet är begränsat till 15 högskolepoäng, vilket leder till att det inte går att undersöka alla aspekter i ämnet. Ett förslag till att komma fram till ett mer exakt resultat skulle kunna vara att ta hänsyn till livslängden på maskinerna, då det antas att maskinerna fungerar projektet ut. Men då olika maskiner slits olika mycket, behövs

det eventuellt bytas ut någon maskin som skulle resultera i att inköpspriset skulle öka till viss del. Då en vidare forskning skulle kunna ta hänsyn på livslängden och restvärdet efter projektet för maskinerna och även få in miljöaspekten ur ett hållbart perspektiv.

Ett annat förslag skulle kunna vara att undersöka vilka extra kostnader och risker det skulle uppstå för företaget vid lån för att finansiera inköpet av utrustningen. För att köpa maskiner krävs det ett stort kapital som binds upp från företagen och ett lån skulle behöva bindas, vilket kommer resultera i extra kostnader för företaget i form av räntor och amortering.

## 7 Slutsats

Resultatet i detta projekt gav att det är mer lönsamt för Veidekke att köpa byggtutrustningen istället för att hyra. Slutsatsen som kan dras är att projektets varaktighet, aktiviteter och hur avtalen med leverantörer är skrivna är viktiga faktorer vid valet av att köpa eller hyra.

Ett förslag till företagen skulle kunna vara att utse en person som har ansvar över att ta hänsyn till nedannämnda punkter efter att den primära tidplanen är färdigställd för att kunna fatta ett lönsamt beslut om vilket alternativ som är bäst för projektet. Då vi tror att personalkostnaden är försumbart jämfört med kostnaderna som man skulle kunna minska genom att välja rätt alternativ.

- Hur länge behövs utrustningen till projektet?
- Vad är inköps/hyrkostnaden?
- Hur ser avtalet ut med uthyrningsföretaget/ byggvaruhandeln? (t.ex. transportkostnader)
- Göra en maskinplan likt den som gjordes i kapitel 4.1.6 för att enkelt se när det är lönsamt att behålla eller skicka tillbaka maskinerna.
- Finns det redan en maskinpark som projektet kan använda sig av?
- Finns det andra projekt som kan utnyttja maskinen efteråt?

## 8 Referenser

- Bryman, A. (2016). *Samhällsvetenskapliga metoder*. Malmö: Liber.
- Dahlin, K., & Forsgårdh, F. (2019). *Hyra eller köpa rörläggartrustning? (Examensarbete, KTH universitet, Institutionen för arkitektur och samhällsbyggnad)*. Hämtat från <http://kth.diva-portal.org/smash/record.jsf?pid=diva2%3A1347992&dswid=-3987>
- Dudenhöfer, D. (2016). *En kostnadsjämförelse mellan köpt och hyrd utrustning (Examensarbete, Umeå universitet, Institutionen för byggt teknik)*. Hämtat från <http://www.diva-portal.se/smash/get/diva2:1044846/FULLTEXT01.pdf>
- Gransberg, D. D., Ryan, R. C., & Popescu, C. M. (2006). *Construction Equipment Management for Engineers, Estimators, and Owners*. Boca Raton, FL: Taylor&Francis.
- Hills Golf & Sports Club. (2020). *Hillsvillastad*. Hämtat från [https://hillsvillastad.se/tidsplan/\(2020-03-12\)](https://hillsvillastad.se/tidsplan/(2020-03-12))
- Holmsten, F. (2014). *Etableringsbodar - köpa kontra hyra (Examensarbete, Karlstadsuniversitet, Institutionen för hälsa-, natur- och teknikvetenskap)*. Hämtat från <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:721413/FULLTEXT01.pdf>
- Schaufelberger, J. E., & Migliaccio, G. (2019). *CONSTRUCTION EQUIPMENT*. London & New York: Routledge.
- Siddharth, J., Vyas, C. M., & Pitroda, J. (Januari 2015). A CRITICAL LITERATURE REVIEW ON COMPARITIVE ANALYSIS OF. *JOURNAL OF INTERNATIONAL ACADEMIC RESEARCH FOR MULTIDISCIPLINARY*, 2, ss. 130-141.
- Swedish Rental. (u.d.). *Swedish Rental*. Hämtat från Om rental: <https://www.swedishrental.se/om-oss/om-rental-2/>
- Veidekke. (u.d.). *Veidekke*. Hämtat från Fakta om Veidekke: <http://veidekke.se/om-oss/article15268.ece> (2020-03-09)



**CHALMERS**